

Patenttihakemus n:o

Hakemuspäivä:

Suurretty alkupäivä:

Tullut julkiseksi:

Maa	JÄTÖ PVM	Hak. n:o
	12.4.95	951748

ntti- ja rekisterihallitukselle
Albertinkatu 25 A, 00180 Helsinki

PATENTTIHAKEMUS

Hakija: VALMET PAPER MACHINERY INC.

Täydellinen nimi Panuntie 6

Kotipaikka (kunta) 00620 HELSINKI

Osoite

Asiamies: Forssén & Salomaa Oy
Nimi kotipaikka ja osoite Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

Keksijä: KARI JUPPI RISTO RYYMIN PEKKA PAKARINEN

Nimi ja osoite Erikoistutkija/TkL Tutkija/DI osoite ilm. myöhemmin
Haukkamäentie 9 B 12 Riihikuja 1 as 1
40220 KESKI-PALOKKA 41340 LAUKAA

Keksinnön nimitys: "Menetelmä paperi-/kartonkirainan kuivatuksessa paperikoneella/kartonkoneella ja kuivatusosakonsepti" "Förfarande för torkning av en pappers-/kartongbana på en pappersmaskin/kartongmaskin och torkningspartikoncept"

Etuokeus:

Päivä, maa ja numero

Jakamalla erotettu hakemus Kantahakemuksen n:o
Lohkaistu Pyydetty alkupäivä

Asiamiehen viite: MH/ArV

Liitteet:

- Hakemuskirjan jäljennös
- Selitys 3 kpl:eenä
- Vaatimukset suom.
- Tiivistelmä suom.
- 4 kpl piirustuksia
- Tarvittavat tiedot PL 8a §:n mukaisesta mikro-organismin talletuksesta
- Siirtokirja
- Valtakirja
- Etuoikeustodistus
-

Helsingissä, 12. päivänä huhtikuuta 1995

FORSSÉN & SALOMAA OY

Maksut:

- Perusmaksu 1100 mk
- Lisämaksu jokaisesta 10 ylittävästä patenttivaatimuksesta mk
- Viitejulkaisumaksu 150 mk

Menetelmä paperi-/kartonkirainan kuivatuksessa
paperikoneella/kartonkikoneella ja kuivatusosakonsepti
Förfarande för torkning av en pappers-/kartongbana på
en pappersmaskin/kartongmaskin och torkningspartikoncept

5

Keksinnön kohteena on menetelmä paperi-/kartonkirainan kuivatuksessa paperikoneella/kartonkikoneella ja kuivatusosakonsepti.

10 Keksinnön kohteena on paperikoneen kuivatusosa, jolla on mahdollista tehokkaasti hallita paperin haitallinen käyristyminen samalla minimoiden tekniikan tasoon liittyvät kuivatusosan ajettavuus- ja hyötyosuhderiskit.

15 Ennestään on tunnettua käyttää kuivatusosan loppuosassa ns. 2-viiravientiä, joka käsittää kuivatussylynterit sekä ylä- että alarivissä ja jossa paperirataa kuivataan molemmin puolin sen kulkiessa sylinteriltä toiselle. Mainittu molemminpuolinen kuivatus itsessään vähentää paperirainan käyristymistaipumusta. Paperin rakenteesta johtuvan käyristymän hallitsemiseksi on myös ennestään tunnettua käyttää yhdessä tai useammassa mainitussa 2-viiravientiryhmässä erillistä höyrynpaineen säätoä ylä- ja 20 alasylintereillä.

25 2-viiraviennissä rata kulkee tuetta sylinteriltä toiselle. Suurilla ajonopeuksilla tukematon paperiraina alkaa helposti lepattaa, mikä lisää oleellisesti rainan katkoherkkyyttä. Ratakatkon sattuessa 2-viiraviennin alueella hylyn poisto vie runsaasti aikaa, mikä aiheuttaa paperikoneen hyötyosuhteen pienenemisen ja tuotannon menetyksiä.

30 Nopeuksien kasvaessa on siirrytty käyttämään ns. yksiviiravientiä läpi koko kuivatusosan. Yksiviiraviennissä sylinterit ovat tavallisesti ylärivissä ja kääntötelat (uratelat tai imutelat) alarivissä. Paperi kulkee koko ajan kudoksen tukemana. Yksiviiraviennissä paperirainaa kuivataan toispuoleisesti, sillä rainan sama puoli joutuu aina kuumennettavaa sylinteriä vasten. Paperin toispuoleinen kuivatus johtaa paperin käyristymiseen. Tämän hallitsemiseksi on ennestään tunnettua käyttää em. yksiviiravientikuivatusosissa

yhtä tai useampaa ns. käännettyä ryhmää, jossa kuivatussylinterit ovat alarivissä ja käännotelat ylärivissä. Käännetysä ryhmässä joutuu paperrainan toinen pinta sylinteriä vasten, mikä tasoittaa em. käyristymistaipumusta.

5 Se, missä kuiva-ainepitoisuudessa rainaa kannattaa kuivata toiselta puolen on ollut ennen huonosti tiedossa. Tästä syystä ennestään tunnetuissa täysin yksiviiraviennillä toteutetuissa kuivatusosissa on käytetty tarpeettoman monta käännettyä ryhmää ja alueella, jossa sen vaikutus käyristymään ei ole tehokkaimillaan. Koska käännetty ryhmä on ratakatkon sattuessa erittäin vaikea puhdistaa, on niiden lukumäärä ja sijainti 10 tarkoin harkittava.

Keksinnön mukainen kuivatusosa koostuu ns. normaaleista yksiviiravientiryhmistä, joita seuraa kuivatusosan viimeisenä ryhmänä ns. käännetty ryhmä, joka hahduttaa 5-20 %, sopivimmin 10-15 % kuivatusosalla hahdutettavasta kokonaisvesimääristä.

15 Sijoittamalla käännetty ryhmä viimeiseksi, saadaan tehokas käyristymän hallinta aikaan yhdellä ryhmällä alueella, missä paperi on lujimmillaan. Tämä vähentää katkoherkkyyttä käännetyn ryhmän alueella ja parantaa näin paperikoneen ajettavuutta ja saavutettavaa tuotantoa.

20 Paperin käyristyminen johtuu paitsi paperin rakenteen (tiheys, hienoainejakautuma, kuituorientaatio) epähomogenisuudesta tai epäsymmetrisyydestä paperin paksuussuunnassa myös kuivatuksen siihen synnyttämistä jännitystiloista. Jännitystilojen ero eri kerroksissa kerroksissa eli jännitysgradientti johtuu kuivatuskutistumista, mitkä vaikuttavat kun paperin toinen puoli on kuivunut ennen toista puolta. Kun paperiarkki 25 kuivuu, niin kuidut alkavat kutistua veden poistumisen johdosta. Ennen kuin kuitujen väliset sidokset ovat muodostuneet, niin yksittäisten kuitujen mittojen muutoksilla on vähän vaikutusta arkin mittoihin. Kuitusidosten muodostumisen jälkeen arkin mittoihin vaikuttavat suuresti kuitujen mittamuutokset.

30 Jos arkin molempia puolia ei kuivata samalla nopeudella, niin paperin puolien välille syntyy kosteusero. Aluksi voimakkaammin kuivuva puoli kutistuu enemmän, mutta kun

kuivattamista jatketaan, niin alussa märemmäksi jäänyt puoli kuivuu ja myös kutistuu voimakkaammin ensiksi kuivuneeseen puoleen verrattuna. Tästä on seurauksena paperin käyristyminen sitä puolta kohti, joka kuivui viimeiseksi. Ts. paperi käyristyy siten, että paperin viimeiseksi kuivunut puoli tulee koveraksi. Kuivatus voi aiheuttaa käyristymis-
5 tā, vaikka paperin rakenteessa ei paksuussuunnassa olisi eroja.

Tekniikan tason mukaisessa 1-viiraviennissä paperin sama puoli on toistuvasti vasten kuivatussylinteriä. Vaikka 1-viiraviennissä rata kuivuukin molemmilta puolilta, syntyy puolten välille kosteusero sylinteriä vasten olevan puolen pyrkisessä kuivamaan voimak-
10 kaammin. Tässä keksinnössä on ymmärretty, että käänämällä kuivatusosan viimeisessä ryhmässä toinen paperin pinta kuivatussylinteritähä vasten voidaan kompensoida alun toispuoleisen kuivatuksen vaikutus käyristymää. Jos paperia kuivataan liian vähän viimeisessä ryhmässä, alun toispuoleinen kuivatus dominoi ja paperi käyristyy sen määräämään suuntaan. Jos taas viimeisessä ryhmässä haihdutetaan liikaa suhteessa
15 edeltäviin ryhmiin, viimeinen ryhmä yksin määräää käyristymissuunnan. Valitsemalla viimeisessä ryhmässä haihdutettava vesimäärä oikein, voidaan haitallinen käyristymis-
tä oleellisesti vähentää tai jopa kokonaan eliminoida.

Kuivatuksella voidaan hallita käyristymistä tehokkaasti. Sääätämällä kuivatussylintereiden lämpötilat siten, että paperi kuivuu yhtä nopeasti molemmilta puoliltaan saadaan tasaista paperia.

Keksinnön mukaisessa kuivatusosassa rainan kuivatus tapahtuu yksipuolisesti siihen pisteesseen saakka, jossa kuivatusosalla poistettavasta kokonaivesimääristä on jäljellä
25 5-20 %. Tämän jälkeen kuivatuspuoli käännetään ja raina kuivataan loppuun toiselta puoleltta.

Keksinnön mukainen kuivatusosa on helppo rakentaa. Yksiviiravienti imuteloilla toteutetaan nykytekniikalla ja lopussa olevan käännetyn ryhmän sylintereiden lukumää-
30 rä on helppo määrittää keskimääräisten eri paperilajeille ominaisten ominaishaihdu-
tusarvojen mukaan. Poistettavan vesimäärään suuruus käännetystä ryhmässä tai

vastaavassa vaihtelee edellä mainitun mukaisesti 5-20 %:iin kokonaivesimääristä, jolloin käännetyn ryhmän sylintereiden pintalämpötilojen on oltava säädettävissä tarpeellisissa rajoissa. Tämä voidaan toteuttaa höyryryhmien ja sylintereiden lukumääriä optimaalisella suunnittelulla. Ennen käänökohtaa olevilla höyryryhmillä on oltava

5 säätövara niin paljon, että toivottu kuiva-ainepitoisuus saavutetaan ennen toisen puolen kuivatusta, mutta myös käänöpisteen jälkeisellä höyryryhmällä tarvitaan riittävästi säätövara, jotta haluttu loppukuiva-ainepitoisuus saavutetaan. Pitämällä loppukuiva-ainepitoisuus vakiona ja säätämällä käänökohdan vesimääriä (kuiva-ainepitoisuutta) ja kombinoimalla höyryryhmien paineita lopputuotteen käyristymistä voidaan muuttaa

10 10 suuntaan tai toiseen.

Keksinnön mukaisesti on siten oivallettu muodostaa kuivatusosa siten, että rainan ensimmäistä puolta kuivataan siten, että kuivatusosan ensimmäisellä osuudella, jossa rainan ensimmäistä puolta kuivataan, tapahtuu 80...95 %, edullisimmin 85-90 %

15 15 kuivatusosan suorittamasta kokonaisvedenpoistosta. Loppuosa kuivatusosan veden poistosta suoritetaan käänämällä rainan kuivatuspuoli ja viemällä raina käännetynä ryhmässä tai kohdistamalla myös rainan toiseen puoleen kuivatusväliaineen esim. tulistetun höyryyn tai kuumennetun ilman tuonti.

20 20 Mainitun rainan kuivatuspuolen vaihtaminen tai kuivatusväliaineen tuonnin järjestäminen myös rainan toiselle puolelle suoritetaan siten vedenpoiston kannalta tarkassa vaiheessa. Keksinnön mukaisessa menetelmässä ja kuivatusosakonseptissa tarkkaillaan rainan kuiva-ainepitoisuutta tai vesipitoisuutta mainitun ns. käänöpisteen A yhteydessä kuivatusosalla. Mainittua vedenpoistoprosenttia tai vastaavaa tarkkailtaessa pidetään se

25 25 tiellä säätövälillä ja jos kyseinen vedenpoisto-osuus kuivatusosan ensimmäisellä osuudella pyrkii nousemaan tai pienemään määritystä raja-arvosta, suoritetaan kuivatusosassa säätötoiminto siten, että vedenpoisto saadaan takaisin halutulle alueelle. Kuivatusosakonseptissa voidaan vedenpoiston säätö toteuttaa joko vaikuttamalla kuivatusosan ensimmäisen osuuden kuivatustapahtumaan esim. kuivatussylinterien

30 30 höyryyn paineeseen tai muihin kuivatusväliaineen arvoihin. Toisaalta voidaan vastaavaan säätöön vaikuttaa kuivatusosan loppuosaa säätämällä tai suorittamalla säätö sekä

kuivatusosakonseptin ensimmäisen säätöosuuden että sen jälkimmäisen säätöosuuden suhteen. Eri aluilla tapahtuvan suhteellisen haihtumisen säätötoimenpiteet tehdään kuitenkin aina niin, että tietty vaadittu rainan loppukuiva-aineepitoisuus rullaimella saavutetaan.

5

Keksinnölle on tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksissa.

Keksintöä selostetaan seuraavassa viittaamalla oheisien kuvioiden kuvioissa esitettyihin eksinnön eräisiin edullisiin suoritusmuotoihin, joihin eksintöä ei ole tarkoitus 10 kuitenkaan yksinomaan rajoittaa.

Kuviossa 1 on havainnollistettu hienopaperiarkin käyrystymistaipumista. Kuvio a) esittää sivuprofilia paperista, jota on kuivattu alapuolelta kuiva-aineepitoisuuteen 80,7 % ja kuvio b) esittää sivuprofilia paperista, jota on kuivattu alapuolelta kuiva-aineepitoisu- 15 teen 85,5 %.

Kuviossa 2 on esitetty kuivatusosakonsepti, jossa kuivatusosan alkupään aluetta rainan W kuljetussuuntaan nähden on merkitty I-alueeksi ja jossa kuivatusosan loppupään käännetyn ryhmän aluetta on merkitty II-alueeksi. Tällöin eksinnön mukaisesti 20 käännetyn ryhmän alueella eli jälkimmäisessä alueessa II tapahtuu prosentuaalisesti 5-20 % kuivatusosan kokonaisveden poistosta.

Kuviossa 3 on esitetty osa kuvion 2 konseptiin liittyvästä höyryyn virtauskaaviosta, jolloin kuivatussylinterien höyrysyytöihin vaikuttamalla voidaan säätää kuiva- 25 tusosakonseptissa aluetta I sekä aluetta II, jolloin mainitussa kuivatusosakonseptissa pysytään halutussa vedenpoistoprosentissa ennen käännettyä ryhmää.

Kuviossa 4 on esitetty eksinnön mukainen toinen kuivatusosakonsepti, joka käsittää jälkimmäisen alueen II yhteydessä sellaisen käännetyn kuivatussylinteriryhmän, jossa 30 yläpuoliset imutelat/imusylinterit on varustettu päälekuumennusyksiköillä.

Kuviossa 1 on esitetty erään hienopaperiarkin käyristyminen kahdessa eri tapauksessa. Kuviossa a) paperia on aluksi kuivattu alapuolelta kuiva-ainepitoisuuteen 80,7 % loppukuivatuksen tapahtuessa yläpuolelta. Tässä tapauksessa yläpuolinen kuivatus on ollut suhteellisesti niin suuri, että lopputuotteessa alapuolen kuivatus jää jälkeen ja näin 5 ollen kuivuu viimeksi. Tästä syystä paperirakki käyristyy alapintaa kohti. Kuviossa b) paperia on kuivattu ensin alapuolelta kuiva-ainepitoisuuteen 85,5 % ja sen jälkeen yläpuolelta. Nyt yläpuolisen kuivatuksen osuus on jäänyt niin pieneksi, että alun alapuolinen kuivatus edelleen dominoi käyristymistä ja arkki käyristyy kohti yläpintaa. On selvää, että em. kahden kuiva-ainepitoisuuden välistä löytyy sellainen kuiva-10 ainepitoisuus, että vaihdettaessa arkin kuivatuspuoli mainitussa kuiva-ainepitoisuudessa, lopputuotteen käyristyminen minimoituu.

Seuraavassa on esitetty esimerkin avulla miten käänköiva-ainepitoisuus voidaan määritää. Oletetaan rainassa olevan vettä puristimen jälkeen $87,4 \text{ g/m}^2$ ja rullaimella 15 $2,3 \text{ g/m}^2$. Haihdutettava kokonaisvesimääärä on tällöin $85,1 \text{ g/m}^2$. Ennen käänöpistettä poistettava vesimääärä on edellä mainitun mukaisesti esim. 88 % kokonaisvesimää-rästä, joka vesimääräänä vastaa $74,9 \text{ g/m}^2$. Jos paperin kuivaneliöpainoksi oletetaan 76 g/m^2 , on käänö suoritettava 86 %:n kuiva-ainepitoisuudessa.

20 Kuviossa 2 on havainnollistettu keksinnön mukaista kuivatusosakonseptia ja keksinnön mukaista kuivatusosan käyttöä. Kuviossa 2 esitetysti käsittää yksiviiraviennillä varustettu kuivatusosa kuviossa esitetysti kuivatussylinteriryhmät $R_1 \dots R_4$. Mainituissa ryhmissä $R_1 \dots R_3$ raina W ja viira H viedään yläpuolisilta höyryllä kuumennetuilta kuivatussylinteriltä K_1, K_2 alapuolisille imusylinterille/imuteloille $S_1, S_2 \dots$ ja niiltä 25 takaisin yläpuolisille kuivatussylinterille $K_1, K_2 \dots$. Näin ollen ryhmissä $R_1 \dots R_3$ suoritetaan rainan W vienti silmukkamaisesti polveillaen yläpuolisilta höyryllä kuumennetuilta kuivatussylinteriltä $K_1, K_2 \dots$ alapuolisille imusylinterille tai imuteloille $S_1, S_2 \dots$, joiden yhteydessä raina W kulkee ulommaisena ja viira H kulkee sylinteripintaa vasten, jolloin sylinteri $S_1, S_2 \dots$ käsittää rei'ityksen. Sylinterien $S_1, S_2 \dots$ 30 sisäpuolelle on tuotettu alipaine, jolloin imu kohdistetaan rainaan W sylinterirei'ityksen kautta ja viiran H läpi. Näin ollen raina W tulee kiinnipidetyksi viiran H pinnassa myös

niissä raina-/viirajuoksuissa, joissa raina W on ulommaisenä. Kuivatussylinterien $K_1, K_2 \dots$ kohdalla ryhmissä $R_1 \dots R_3$ suoritetaan rainan W kuivatus puolen D_1 kautta. Tällöin mainittu puoli tai pinta D_1 rainasta W on kosketuksessa kuivatussylinteripintoihin. Jotta rainan W käyristymistaipumus vältetään, on kuivatuspuoli tai pinta vaihdettu

5 D_2 :ksi kuivatuskonseptin loppuosassa. Tällöin rainan toinen puoli D_2 on viety suoraan kosketuksiin kuivatussylinteripintoihin. Kuviossa 2 on ainoastaan kuivatusosan viimeinen ryhmä R_4 on ns. käännetty ryhmä, jossa höyryllä kuumennettavat sylinterit $K_1', K_2' \dots$ ovat alarivissä ja imusylinterit $S_1', S_2' \dots$ ylärivissä. Tässä ryhmässä joutuu siis edellisiin ryhmiin nähdä vastakkainen rainan pinta kuumennettavaa sylinteriä vasten.

10 Tässä hakemuksessa on havaittu, että on tarkka raja-alue sille, missä kyseinen kuivatuspuoli tulee vaihtaa. Näin ollen kuivatusosakonsepti voidaan jakaa ensimmäiseen alueeseen I ja toiseen alueeseen II, jolloin ensimmäisessä alueessa I suoritetaan paperi-/kartonkirainan W kuivatusosalla tapahtuvasta vedenpoistosta 80-95 % ja näin ollen loppuosa 5-20 % kuivatusosalla tapahtuvasta kokonaisvedenpoistosta suoritetaan alueella

15 II käännetyn ja edullisesti päälepuhallusyksiköllä varustetun ryhmän avulla, jossa nyt myös rainan W toiseen puoleen D_2 kohdistetaan voimakas kuivatus.

Kuivatusosan loppuosassa edullisesti käännetyn kuivatussylinteriryhmän alueella tapahtuu kuivatusosan kokonaisvedenpoistosta siis 5-20 %, edullisesti 10-15 %. Yleisimmin eli suurimalta osalta paperilajikkeista mainittu vedenpoiston optimiprosenttiosuus kuivatusosan loppupäässä edullisesti käännetyn ryhmän alueella on nimenomaan alueella 10-15 %.

Kuivatussylinteriryhmästä toiseen voidaan siirtyä avoimen tai suljetun ryhmävälin

25 kautta.

Kuviossa 3 on esitetty osa kuvion 2 kuivatusosakonseptista ja esitetynä on kuivatussylinterien höyrylinjat. Höyry johdetaan päälinjasta a_1 haaralinjoihin a_2, a_2' ja venttiilien V_1, V_1' kautta haaralinjoihin a_3, a_3' ja niistä kuivatussylinterilinjoihin $a_{4.1}, a_{4.2} \dots a_{4.n};$

30 $a'_{4.1}, a'_{4.2} \dots a'_{4.n}$. Venttiileillä $V_{2.1}, V_{2.2} \dots V_{2.n}, V'_{2.1}, V'_{2.2} \dots V'_{2.n}$ säädetään höyry

virtausta. Kuivatussylinterieltä $K_1, K_2 \dots; K'_1, K'_2 \dots$ on poistolinjat edelleen kokoomalintaan a_5, a_5' ja pois ryhmistä.

Kuviossa 3 esitetysti havainnoidaan ryhmien $R_1 \dots R_3$ ja R_4 välillä pisteessä A rainan W 5 kuiva-ainepitoisuus mitta-anturein M ja mainitulla perusteella säädetään kuivatusosan aluetta I siten, että kuiva-ainepitoisuus kohdassa A on tietyllä toleranssialueella. Kuiva-ainepitoisuuden pitämiseksi toleranssialueellaan havainnoidaan rainan W kosteus/kuiva-ainepitoisuutta alueella A ja suoritetaan sen perusteella alueen I ja tarvittaessa myös alueen II säätö. Mittauksen sijaan voidaan kuiva-ainepitoisuus havainnoida laskennallisesti 10 tai sitä voidaan havainnoida välillisesti tutkimalla valmiin paperin käyristymistapumusta. Loppukuiva-ainepitoisuus kuivatusosan jälkeen rainalle W tulee kuitenkin olla tietyssä määrätyssä arvossaan.

Näin ollen olennaista II alueen kuivatukselle on, että lämpöenergiaa tuodaan tehokkaasti 15 nyt rainan toiselle puolelle. Kuivatusosakonsepti voi olla moninainen.

Kuviossa 4 on esitetty keksinnön mukaisen kuivatusosakonseptin toinen edullinen suoritusmuoto, jossa ainoastaan kuivatusosan viimeinen ryhmä on käännetty ryhmä R_4 ja R_4 käsittää yläpuolisten imusylinterien $S'_1, S'_2 \dots$ yhteydessä päälekuumennusyksikö 20 kōt, edullisesti päälepuhallusyksiköt $100a_1, 100a_2 \dots$. Päälekuumennusyksiköt $100a_1, 100a_2$ käsittävät kuitenkin laatikon, jonka kautta johdetaan lämmitysväliaine kuten kuuma ilma tai tulistettu höyry rainan W yhteyteen. Päälekuumennusyksikkö $100a_1, 100a_2 \dots$ voi olla infrakuivain. Myös kuvion 4 konseptissa kuivatusosa käsittää ensimmäisen alueen I, joka käsittää kuivatussylinteriryhmät eli ryhmät R_1, R_2 ja R_3 , 25 jolla alueella I suoritetaan kuivatusosan kokonaisvedenpoistosta 80...95 % ja jälkimmäisen eli toisen alueen II, jonka kuivatussylinteriryhmässä R_4 suoritetaan kuivatusosan vedenpoistosta loppuosa eli 5...20 % kuivatusosalla poistettavasta kokonaisvesimääristä 30 poistuu rainasta W alueella II. Alueella II suoritetaan nimenomaan rainan W kuivatusta myös sen toiselta puolelta D_2 , esimerkiksi kääntämällä ryhmä ja viemällä myös kartonki- tai paperirainan toinen puoli D_2 suoraan kosketukseen kuivatussylinteriin

pintaan ja/tai tuomalla lämpövälainetta, esim. kuumaa höyryä tai ilmaa suoraan myös rainan toiselle puolelle D_2 , kuten kuvion 4 suoritusmuodossa on esitetty.

Keksinnön mukaisessa säädössä havainnoitaessa alueen I ja alueen II välillä rainan 5 kuiva-aineepitoisuutta ja havaittaessa että esimerkiksi alueen I kohdalla tulisi kuivatusta tehostaa, tulee tällöin alueen II kohdalla vähentää kuivatustehoa, jotta rainan kuiva-aineepitoisuus kuivatusosan lopussa alueen II jälkeen pysyy halutussa arvossaan. Vastaavasti jos alueen I kohdalla tulee kuivatusta vähentää, tulee tällöin alueen II kohdalla 10 vastaavasti lisätä kuivatustehoa, jotta loppukuiva-aineepitoisuus pysyy halutussa säädettyssä arvossaan. Vastaavasti säädetäessä loppukuiva-aineepitoisuutta, tulee tällöin sääätää sekä samanaikaisesti alueen I sylintereitä että alueen II sylintereitä/päälekumennusyksiköitä.

Pääallepuhallusyksiköillä $100a_1, 100a_2, 100a_3\dots$ voidaan oleellisesti nostaa käännetystä 15 ryhmässä tapahtuvan haihdutuksen määrää. Koska ne kuivattavat rataa tehokkaasti samalta puolelta kuin kuivatussylinterit, voidaan niiden avulla lyhentää käännettyä ryhmää ja samalla koko kuivatussaa. Pääallepuhallusta voidaan myös käyttää säätämään viimeisessä ryhmässä tapahtuvan haihdutuksen määrää.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperi-/kartonkirainan kuivauksessa paperikoneella/kartonkikonéella, joka käsittää kuivatusosan, jossa on useita kuivatussylinteriryhmiä ($R_1, R_2\dots$),
5 t u n n e t t u siitä, että kuivatusosassa rainaa (W) kuivataan kuivatusosan alkupäässä kuivatussylinteriryhmässä/kuivatussylinteriryhmissä rainan (W) toiselta puolelta (D_1) viemällä raina (W) mainitulta puolelta (D_1) suoraan kuivatussylinterien pintoja vasten ja että rainaa (W) kuivataan kuivatusosakonseptin viimeisessä kuivatussylinteriryhmässä sen toiselta puolelta (D_2) viemällä kyseinen puoli (D_2) rainasta (W) kuivatussylinterien 10 pintoja vasten ja että mainitussa viimeisessä kuivatussylinteriryhmässä suoritetaan kuivatusosan kokonaisvedenpoistosta 5–20 %, sopivimmin 10–15 %.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuivatusosa on yksiviiravientikuivatusosa, jossa raina (W) kulkee viiran (H) tukemana kuivatussylinteriltä imutelalle/imusylinterille ja imutelalta/imusylinteriltä takaisin toiselle kuivatussylinterille ja edelleen polveillaen kuivatusryhmässä eteenpäin.
15
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä havainnoidaan paperirainan/kartonkirainan vedenpoistoa kuivatusosan loppupään 20 viimeisen käännetyn ryhmän ja siihen liittyvän alkupään ryhmän välillä ja että mainittuun havainnointiin perustuen säädetään vedenpoisto siten, että käännetyn ryhmän alueella tapahtuu kuivatusosan kokonaisvedenpoistosta 5–20 % ja sopivimmin 10–15 %.
- 25 4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuivatusosan viimeisenä ryhmänä oleva käännetty ryhmä varustetaan päälekuumensuksiköllä (100a₁, 100a₂...) tai vastaavalla, jonka avulla tehostetaan veden haihtumista ja siten kuivatustapahtumaa.
- 30 5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä havainnoidaan kuivatusosan alkuosuudella eli alueella (I) rainan (W)

vedenpoistoa ja verrataan sitä kuivatusosan lopussa eli käännetyn ryhmän alueella (II) tapahtuvaan rainan (W) vedenpoistoon ja että kyseinen havainnointi tapahtuu mittaamalla tai laskemalla rainan kuiva-ainepitoisuutta alueen (I) ja alueen (II) välillä tai mittaamalla valmiin paperin käyristymistaipumusta.

5

6. Edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vedenpoistoa paperi-/kartonkirainasta säädetään kuivatusosan alkupään eli alueen (I) ja kuivatusosan loppupään eli käännetyn ryhmän alueen (II) välillä siten, että jos jälkimmäisen alueen (II) vähennetään kuivatustehoa, niin kyseistä kuivatustehoa lisätään alueella (I) tai päinvastoin ja että haluttaessa lisätä rainan loppukuiva-ainepitoisuutta, lisätään tällöin molempien alueiden (I ja II) kuivatustehoa tai vastaavasti jos kokonaiskuiva-ainepitoisuutta halutaan vähentää rainassa (W), vähennetään alueen (I) ja alueen (II) kuivatustehoa ja että menetelmässä alueiden (I) ja alueiden (II) välistä suhteellista vedenpoistoa havainnoidaan mittalaittein tai laskennallisesti alueen (I) ja alueen (II) välillä tai mittaamalla valmiin paperin käyristymistaipumusta.

7. Kuivatusosakonsepti, jossa raina johdetaan silmukkamaisesti polveillaen yksiviiravien-
nissä kuivatussylinteriltä (K_1) imutelalle/imusylinterille (S_1) ja edelleen imutelalta kuivatussylinterille (K_2), jolloin raina (W) kulkee viiran (H) tukemana kuivatussylinteri-
ryhmässä (R_1) ja että rainaa (W) kuivatusosan alkupäässä kuivataan siten, että se johdetaan toiselta puolelta (D_1) suoraan kosketuksiin kuivatussylinterien pintoihin, tunnettu siitä, että kuivatusosan loppupäässä on käännetty kuivatussylinteriryhmä, jossa raina (W) johdetaan myös toiselta puoleltaan (D_2) suoraan kosketukseen kuivatussylinteripintoihin ja että mainitun käännetyn ryhmän alueella suoritetaan kuivatusosan kokonaisvedenpoistosta 5-20 % ja edullisimmin 10-15 %.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen kuivatusosakonsepti, tunnettu siitä, että käännetyssä ryhmässä kuivatusta tehostetaan lisäkuivaimella, edullisesti päälekuumennusyksiköillä, jotka edullisimmin on sovitettu sijaitsemaan kääntosylinterien, 30 edullisesti imusylinterien yhteydessä.

9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen kuivatusosakonsepti, tunnettu siitä, että raina siirretään kuivatusosan käännettyyn ryhmään avoimen tai suljetun ryhmävälin kautta.

5 10. Edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen kuivatusosakonsepti, tunnettu siitä, että kuivatusosa käsitteää ennen käännettyä ryhmää kuivatusosan alkupään alueen (I-alue) ja kuivatusosan loppupään alueen (II-alue) välillä rainan (W) kuiva-aineepitoisuutta mittaavan anturin (M), jolloin mainitun kuiva-aineepitoisuuden perusteella on säädetävissä kuivatusosan alueen (I) ja käännetyn ryhmän eli alueen (II) välinen 10 kokonaisvesimääärän poisto niin, että 5-20 % ja edullisimmin 10-15 % kuivatusosan suorittamasta kokonaisvesimääärän poistosta tapahtuu mainitun käännetyn kuivatussylin-teriryhmän alueella.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä paperi-/kartonkirainan kuivauksessa paperikoneella/kartonkikoneella ja kuivatusosakonsepti. Kuivatusosassa rainaa (W) kuivataan kuivatusosan alkupäässä kuivatussylinteriryhmässä/kuivatussylinteriryhmissä rainan (W) toiselta puolelta (D_1) viemällä raina (W) mainitulta puolelta (D_1) suoraan kuivatussylinterien pintoja vasten. Keksinnön mukaisesti rainaa W kuivataan kuivatusosakonseptin viimeisessä kuivatussylinteriryhmässä sen toiselta puolelta (D_2) viemällä kyseinen puoli (D_2) rainasta (W) kuivatussylinterien pintoja vasten. Viimeisessä kuivatussylinteriryhmässä suoritetaan kuivatusosan kokonaisvedenpoistosta 5-20 %.

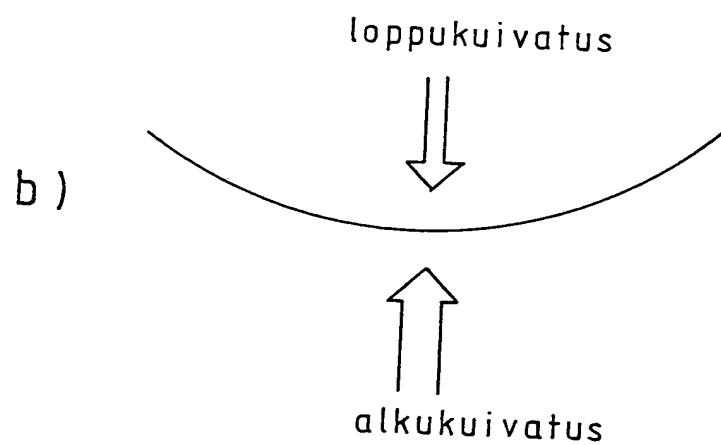
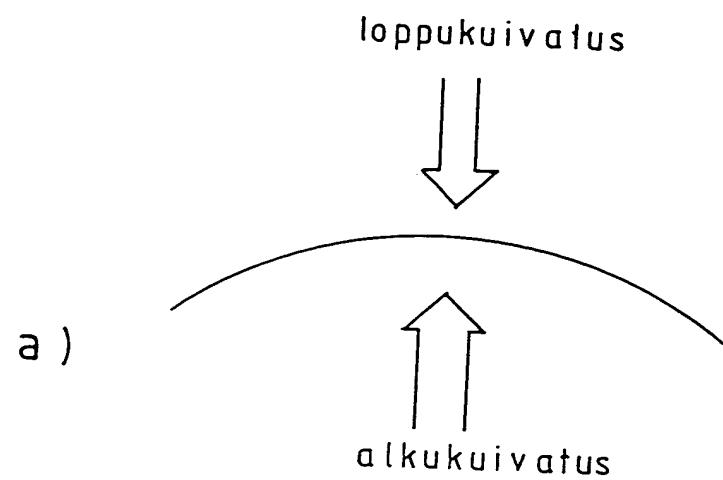
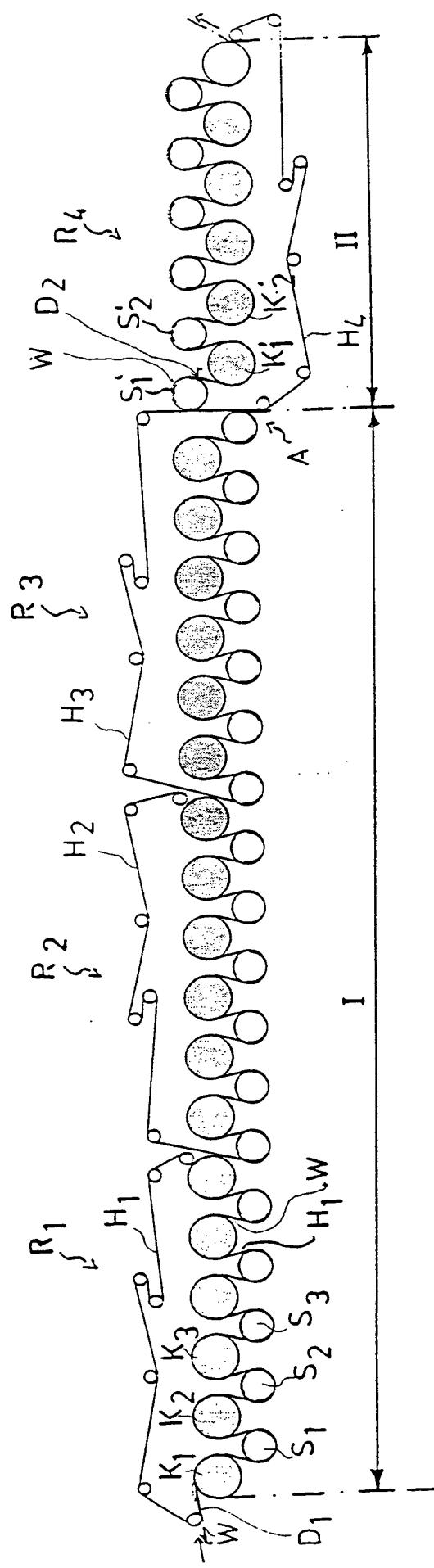


FIG. 1



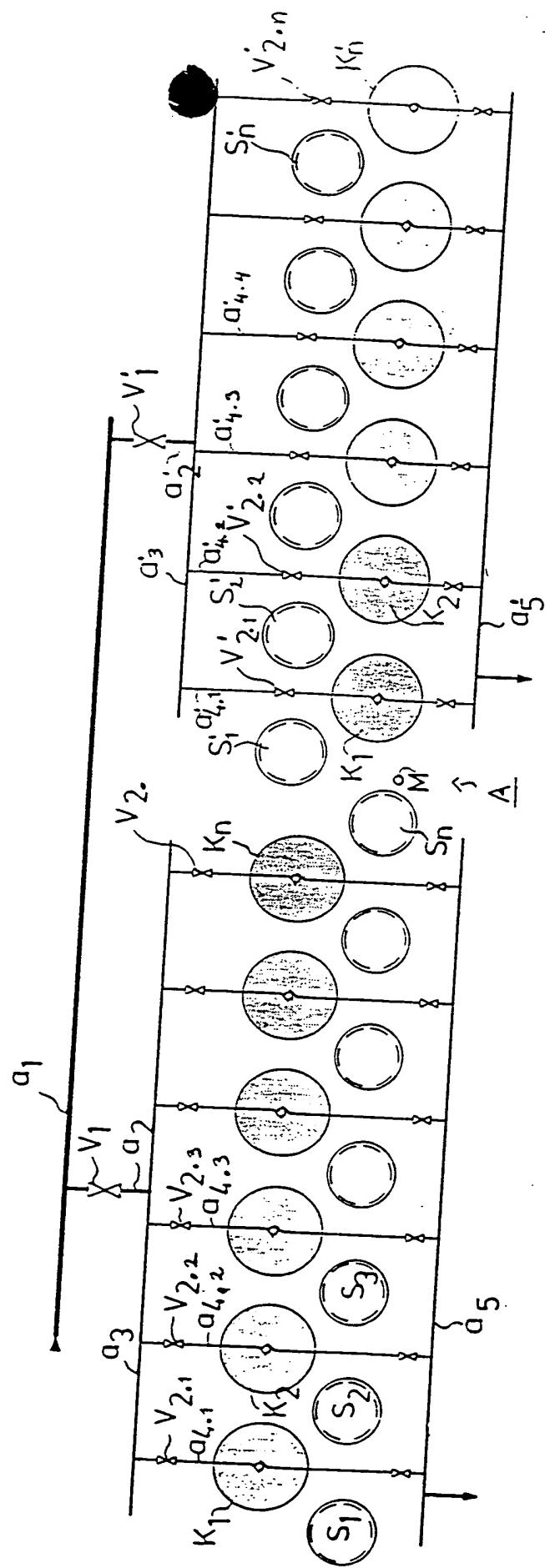


FIG 3

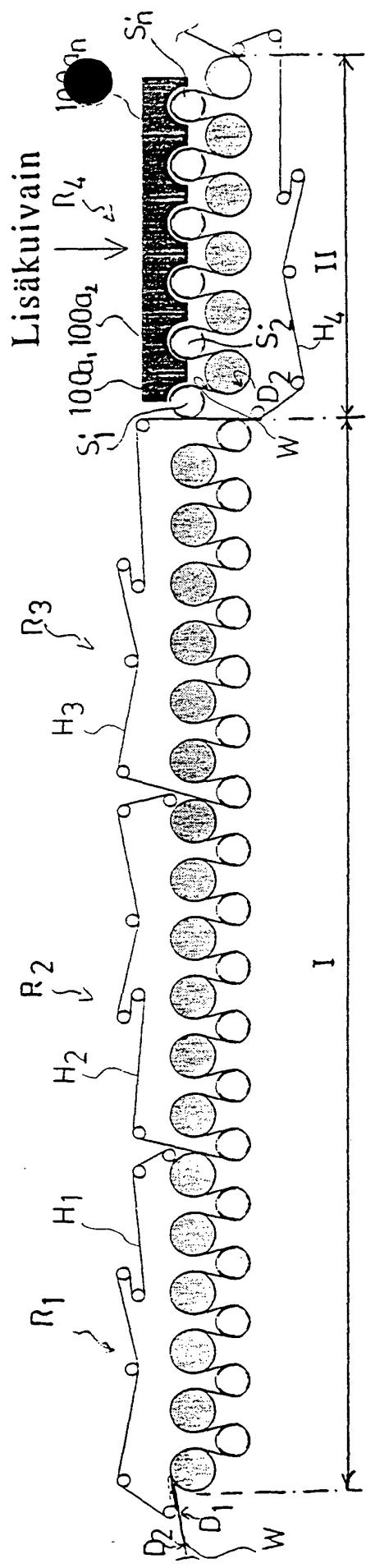


FIG 4

(Translated from sh)

(Claims 1 and 7 + Abstract of Valmet Paper Machinery Inc.'s
FI Pat. Appl. No. 951748, filed April 12, 1995)

"Method for the drying of a paper/board web in a paper/board machine and dryer-section concept"

CLAIMS:

1. A method for the drying of a paper/board web in a paper/board machine, which comprises a dryer section, in which there are a number of drying cylinder groups ($R_1, R_2\dots$), characterized in that, in the dryer section, in the group/groups of drying cylinders in the initial end of the dryer section, the web (W) is dried from one side (D_1) of the web (W) so that said side (D_1) of the web W is brought into direct contact with the faces of the drying cylinders, and that, in the last group of drying cylinders in the dryer-section concept, the web (W) is dried from the other side (D_2) by passing said side (D_2) of the web (W) into contact with the faces of the drying cylinders, and that 5...20 %, preferably 10...15 %, of the total dewatering taking place in the dryer section is carried out in said last group of drying cylinders.

7. A dryer-section concept, in which the web is passed, while meandering as loop-shaped, in single-wire draw from a drying cylinder (K_1) onto a suction roll/cylinder (S_1) and further from the suction roll onto a drying cylinder (K_2), the web (W) running on support of the wire (H) in the drying cylinder group (R_1), and that, in the initial end of the dryer section, the web (W) is dried so that one of its sides (D_1) is passed into direct contact with the faces of the drying cylinders, characterized in that, in the final end of the dryer section, there is an inverted group of drying cylinders, in which the other side (D_2) of the web is also passed into direct contact with the faces of the drying cylinders, and that 5...20 %, preferably 10...15 %, of the total dewatering taking place in the dryer section is carried out in the area of said inverted group.



(57) Abstract

The invention concerns a method for the drying of a paper/board web in a paper/board machine and a dryer-section concept. In the dryer section, in the group/groups of drying cylinders in the initial end of the dryer section, the web (W) is dried from one side (D_1) of the web (W) so that said side (D_1) of the web W is brought into direct contact with the faces of the drying cylinders. According to the invention, in the last group of drying cylinders in the dryer-section concept, the web (W) is dried from the other side (D_2) by passing said side (D_2) of the web (W) into contact with the faces of the drying cylinders. Of the total dewatering taking place in the dryer section, 5...20 % is carried out in the last group of drying cylinders.

